



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
STOMATOLOŠKI FAKULTET

Luka Banjšak

**ANALIZA RAZVOJA POREMEĆAJA
ZAGRIZA PRI NOSNOJ OPSTRUKCIJI U
DJECE**

Diplomski rad

Zagreb, 2017.

Rad je ostvaren u Katedri za otorinolaringologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Mentor rada: doc. dr. sc. Goran Geber, Katedra za otorinolaringologiju Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: Tomislav Salopek, prof. hrvatskog jezika

Lektor engleskog jezika: Maja Petrović, prof. engleskog jezika i književnosti

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. _____
2. _____
3. _____

Datum obrane rada: _____

Rad sadrži: 41 stranica

CD

Osim ako nije drukčije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu izvorni su doprinos autora diplomskog rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija, odnosno propusta u navođenju njihova podrijetla.

Posveta

Ovaj rad posvećujem svojim roditeljima koji su mi od prvog dana mojeg života najsnažniji vjetar u leđa. Njihova neiscrpna emocionalna potpora jest ono što mi je omogućilo da postanem osoba kakva jesam.

Nadalje zahvaljujem svojem mentoru doc. dr. sc. Goranu Geberu na pomoći pri izradi ovog rada, svojim savjetima, literaturom i profesionalnošću.

Vivere tota vita discendum est.

Analiza razvoja poremećaja zagrizu pri nosnoj opstrukciji u djece

Sažetak

Nosna opstrukcija obično definira fiziološki ireverzibilno stanje u kojemu je strujanje zraka kroz nos otežano. Znanstvenici već dugu niz godina raspravljaju o povezanosti između nosne opstrukcije i malokluzija i dentofacijalnih deformacija. Istraživanja pokazuju da se odmah nakon pojave nosne opstrukcije aktivira refleksni mehanizam prelaska na primarno disanje na usta. Poznato je da disbalans sila jezika i obraznih mišića uzrokuje pomak zubi iz normookluzije i dentofacijalne promjene. Moderna se ortodontija temelji na upotrebi umjerenih i dugotrajnih sila na zube, a na isti način djeluju i okolna tkiva ako su dugo u nefiziološkom položaju. Posljedice su negativan utjecaj na obrazac rasta gornje i donje čeljusti u djeteta, narušena estetika lica, a posredno su moguće čak i psihološke traume. Vrlo je važan rani utjecaj terapeuta kako bi se spriječilo razvijanje dugoročnih posljedica. Potrebno je prvo otkriti i ukloniti uzrok nosne opstrukcije, a nakon toga ortodontskom intervencijom djelovati u svrhu normalizacije obrasca rasta. Holistički pristup prema pacijentu usko je povezan s uspješnošću liječenja. Bliska suradnja otorinolaringologa, pedijatra i stomatologa vrlo je bitna.

Ključne riječi: nosna opstrukcija; poremećaj zagrizu; oralno disanje; razvoj poremećaja.

Analysis of the formation of occlusal disorders in children with nasal obstruction

Summary

Nasal obstruction is usually defined as a physiologically irreversible state in which the air flow is difficult through the nose. Researchers have been debating about the relationship between the nasal obstruction and malocclusion as well as dento-facial deformities for a number of years. Research shows that right after the nasal obstruction appears a reflex mechanism is triggered which shifts the nasal breathing habit to mouth-breathing habit. It is well known that a misbalance between the forces of the tongue and buccal muscles cause the teeth to reallocate from normal occlusion position and dento-facial changes start to occur over time. Modern orthodontics are founded on the usage of mild and long-lasting forces on teeth. Surrounding tissues have the same impact if a non physiological position is maintained for a prolonged period of time. Consequences include: negative influence on the growth pattern of both upper and lower jaw, decreased level of facial aesthetics and even psychological traumas in some cases. It is very important for the physician to intervene at an early stage to stop the development of long term consequences. Firstly, the nasal obstruction cause must be identified and removed and then orthodontic treatment with the goal to normalize the growth pattern must be administrated. A holistic approach towards the patient is tightly linked to the treatment success. The child's otorhinolaryngologist, paediatrician and dentist need to work closely together.

Key words: nasal obstruction; occlusal disorder; mouth breathing habit; development of disorder.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. ANATOMSKE I FIZIOLOŠKE KARAKTERISTIKE NOSA, ŽDRIJELA I TONZILA	4
2.1 Nos	5
2.1.1. Paranasalni sinusi	6
2.1.2. Fiziološke funkcije nosa i paranasalnih sinusa	6
2.2. Ždrijelo.....	7
2.2.1. Fiziologija ždrijela	9
2.3. Tonzile	9
2.3.1. Fiziologija tonzila	10
3. NOSNA OPSTRUKCIJA	11
4. POREMEĆAJI ZAGRIZA – MALOKLUZIJE	15
5. POVEZANOST NOSNE OPSTRUKCIJE I POREMEĆAJA ZAGRIZA U DJECE	19
6. TERAPIJA.....	21
6.1. Terapija nosne opstrukcije u djece	22
6.2. Terapija malokluzije i dentoalveolarnih deformiteta uzrokovanih nosnom opstrukcijom	22
7.RASPRAVA.....	24
8. ZAKLJUČAK.....	27
9. LITERATURA	29
10. ŽIVOTOPIS.....	34

1. UVOD

Ljudski nos ima nekoliko fizioloških funkcija. Osim funkcije vokalnog rezonatora i olfaktorne funkcije nos u respiratornom sustavu zagrijava, filtrira i vlaži udahnuti zrak. Bolesti nosa interferiraju s navedenim funkcijama te su vrlo često uzročnici specifičnih simptoma. Anamnezom, kontrolnim pregledom te radiološkim i bakteriološkim ispitivanjem, možemo dijagnosticirati prisutnost nosne opstrukcije. Nosna se opstrukcija etiološki može klasificirati u kongenitalnu, traumatsku, ijetrogenu, upalnu i neoplastičnu kategoriju. Uzroci nosne opstrukcije koji uvjetuju oralno disanja jesu polipi i tumori nosa, strana tijela u nosu, prirođene nosne deformacije, nosne traume, hipertrofične tonzile, adenoidne vegetacije, kronični rinitis i alergijski rinitis. Najčešći su uzroci ipak hipertrofične adenoidne vegetacije (1). Povezanost nosne opstrukcije s malokluzijama već je dugi niz godina jasno definirana u literaturi (2). Povijesno gledajući, termin „facies adenoidea“ datira od kraja 19. stoljeća, točnije, od 1872. godine, kada ga je C.V. Tomes etablirao. „Facies adenoidea“, također poznat kao „sindrom izduženog lica“, definirao je kao izduženo lice u vertikalnoj dimenziji, mršavo s otvorenim ustima, uz prisutnost zbijenosti u prednjem segmentu, visokim nepcem te kroničnom nosnom opstrukcijom (3). Visoko nepce termin je koji se u literaturi spominje i kao „gotsko nepce“ (4). Definira ga, u objektivnom smislu, usko, visoko nepce koje ima visinu veću od dvije standardne devijacije od srednje vrijednosti (1). Nadalje, još 1907. godine Angle je tvrdio da su sve klase II/1 malokluzije praćene oralnim disanjem uzrokovanim nosnom opstrukcijom (5).

Hipotezu koja tvrdi kako otežano disanje kroz gornje dišne putove ometa ravnotežu mišićnih sila obraza, usnica i jezika te rezultira malokluzijom i krivom postavom zubi, potkraj prošloga stoljeća predstavili su Linder-Aronson (6). Njihova je studija među prvima znanstveno dokazala korelaciju između nosne opstrukcije i poremećaja zagrizi. Cheng je 1998. dokazao da nazalne opstrukcije svih kategorija ne moraju uzrokovati „facies adenoidea“ u djece. Tvrdi, dalje, da prevalencija snažno ovisi o tipu lica. Prema Chengu, dolichocefalične osobe s uskim licem i čeljusti imaju veću sklonost dentofacijalnim promjenama pri nazalnoj opstrukciji nego osobe s brachicefalnim licem, snažnom facijalnom muskulaturom i dubokim zagrizom. Mlađi ispitanici pokazivali su manje izražene simptome malokluzije i morfoloških deformacija. To upućuje na to da se ranom identifikacijom dentofacijalnih obrazaca može predvidjeti nastanak deformacije (7). Daljnja istraživanja pokazuju da oralno disanje potiče povećanje dimenzije donje trećine lica i mandibularnu rotaciju. Poremećaji zagrizi ili malokluzije nisu bolest, nego niz prirodnih dentofacijalnih varijacija koje u većoj ili manjoj mjeri utječu na oralno zdravlje i kvalitetu pacijentova života (8). Liječenje djece s nosnom opstrukcijom obvezno uključuje multidisciplinarni pristup i međuprofesionalnu suradnju

otorinolaringologa i ortodonta. Svrha je ovog rada pregled i analiza povezanosti između oralnog disanja uzrokovana nosnom opstrukcijom i razvoja malokluzija u djece. Vrlo često dijagnostika uključuje i pedijatra i obiteljskog stomatologa jer oni prije dolaze u kontakt s djetetom. Pravilnom i pravodobnom identifikacijom nazalne opstrukcije mogu se prevenirati daljnje velike dentofacijalne varijacije i tako višestruko poboljšati kvaliteta pacijentova života.

2. ANATOMSKE I FIZIOLOŠKE KARAKTERISTIKE NOSA, ŽDRIJELA I TONZILA

2.1. Nos

Početni dio dišnog sustava jest nos. Strukture koje možemo diferencirati jesu vanjski nos i nosna šupljina. Vanjski se nos sastoji od nosnih kosti (*ossa nasalia*) i čeonih izdanaka gornje čeljusti (*processus frontales maxillae*). One čine koštani okvir vanjskog otvora nosa (*apertura piriformis*) koji prelazi u nosni greben (*spina nasalis anterior*) s donje strane. Nosne su kosti povezane šavom koji se naziva *sutura internasalis*. Šav (*sutura nasofrontalis*) povezuje nosne kosti s čeonom kosti. Na mjestu križanja *suture internasalis* i *suture nasofrontalis* nalazi se točka koja ima veliku stomatološku važnost, a to je nasion. *Ossa nasalia*, to jest nosne kosti postranično graniče sa spomenutim čeonim izdankom gornje čeljusti (*processus frontalis maxillae*). U izgradnji pokretnog dijela vanjskog nosa sudjeluju nosne hrskavice (*cartilagine nasii*). Nosne hrskavice uključuju postranične hrskavice, krilne hrskavice i dodatne hrskavične ljuščice. Na području vanjskog nosa također se hvataju čak četiri mimična mišića.

Arterijska opskrba vanjskog nosa zadaća je arterije *facialis*, arterije *infraorbitalis* i arterije *ophthalmice*, dok venska krv odlazi venom *facialis* koja preko vene *angularis* dolazi do vene *ophthalmice superior*. Ovo nam je od iznimne važnosti u oralnoj kirurgiji jer možemo pratiti put širenja infekcije vaskularnim putem.

Nosna je šupljina parna struktura koja se svojim najvećim dijelom nalazi ispod prednje lubanjske jame (*fossa cranii anterior*). Svaka nosna šupljina ima oblik piramide s bazom usmjerenom prema dolje. Medijalna stijenka nosne šupljine naziva se *septum nasi*. Sa stražnje strane nosna je šupljina priključena na *vestibulum nasi*, dok se dorzalno otvara preko *hoana* u *pars nasalis pharyngis*. Krov nosne šupljine nije ravan. Koštanu podlogu tvore: stražnja strana nosne kosti (*os nasale*), šupljikava ploča (*lamina cribosa*) i tijelo klinaste kosti (*os sphenoidalis*). Postranično se, jedna iznad druge, nalaze tri nosne školjke, *conchae nasales*. Gornja i srednja nosna školjka, *concha nasi superior et media*, dijelovi su rešetnice (*os ethmoidale*). Donja nosna školjka, *concha nasi inferior*, samostalna je kost koja se sprijeda veže za nosni nastavak gornje čeljusti, a straga za nepčanu kost. Između nosnih školjki i nosne pregrade nalazi se zajednički nosni hodnik, dok se između nosnih školjki i lateralne stijenke nalaze gornji, srednji i donji nosni hodnik.

Funkcionalno nosnu šupljinu možemo podijeliti na dva dijela: njušni i dišni dio. Njušni dio nosa zauzima gornju nosnu školjku, gornji nosni hodnik te mali dio medijalne strane srednje nosne školjke i nosne pregrade. Njušni dio nosa prekriven je sluznicom žućkaste boje. Preostali dio nosa prekriva sluznica specifične crvenkaste boje zbog obilja krvnih žila i čini dišni dio nosa.

Živčana opskrba nosa dijeli se na motoričku i senzoričku. Motorički živci nosne školjke potječu iz rami buccales ličnog živca. Senzorička pak inervacija kože nosa uključuje nervus infratrochlearis i nervus nasociliaris. Oni oboje potječu iz nervusa ophtalmicusa. Preostalu senzibilnu ulogu preuzima nervus infraorbitalis iz nervusa maxillaris.

2.1.1. Paranasalni sinusi

Paranasalni sinusi zračni su prostori u okolnim kostima koji su pridruženi nosnoj šupljini. Postoje sfenoidni sinus (sphenoidalis), čeonni sinus (sinus frontalis), etmoidni sinus (sinus ethmoidalis) i maksilarni sinus (sinus maxillaris). Sfenoidni sinus nalazi se u tijelu klinaste kosti. Otvara se u nosnu šupljinu kroz otvor, apertura, sinus sphenoidalis. Kroz njega se može kirurški pristupiti i na hipofizu, što je iznimno važno pri operaciji tumora te žlijezde (9).

Čeonni sinus (sinus frontalis) nalazi se u čeonnoj kosti. Njegov se otvor nalazi na dnu sinusa i izljuje se u srednji nosni hodnik. Etmoidni sinus sastoji se od nekoliko skupina zračnih komora koje u etmoidnoj kosti tvore labirint. On se nalazi između nosne šupljine i orbite, a izljuje se u nosnu šupljinu u srednji nosni hodnik. Etmoidni je sinus važan jer se kroz njega upala može proširiti u orbitu i uzrokovati sljepilo.

Maksilarni je sinus najveći i nalazi se u tijelu maksile. Vrh maksilarnog sinusa nastavlja se u zigomatičnu kost. Krov sinusa čini dno orbite, a s donje je strane ograničen alveolnim nastavcima maksile. Često se događa da su korijeni zuba gornje čeljusti izbočeni u maksilarni sinus. Maksilarni je sinus najčešće upaljen, najvjerojatnije, zbog visokog položaja izvodnog otvora, hiatus semilunaris. Upala sluznice maksilarnog sinusa izaziva oteklinu koja često može zatvoriti otvor sinusa. Zbog bliskog odnosa maksilarnog sinusa i zubnog korijenja gnojna upala zubnog apeksa može zahvatiti i sinus. Također postoji rizik od perforacije sinusa pri ekstrakciji zuba maksile. U tom se slučaju stvara oroantralna komunikacija koju dokazujemo Valsavljevim manevrom. To je hitno stanje koje zahtijeva imedijatnu sanaciju (10, 11).

2.1.2 Fiziološke funkcije nosa i paranasalnih sinusa

Najvažnije funkcije nosa jesu: respiratorna, olfaktorna, protektivna i fonacijska. Respiratorna je funkcija fiziološka funkcija koja je u pacijenata s nosnom opstrukcijom otežana ili onemogućena. Nazalno je disanje jedino fiziološko disanje, a oralno disanje služi kao sekundarni mehanizam. Strujanje zraka prolazi kroz vestibul pa kroz limes u nosne šupljine. Iz nosnih šupljina zrak prolazi kroz paranasalne sinuse i spušta se u epifarinks. Struja zraka u najvećem dijelu prolazi kroz srednji nosni hodnik (12). Nosni organ udahnuti zrak zagrijava na optimalnu temperaturu zbog svojeg specifičnog svojstva termoregulacije s pomoću nosnih radijatora.

Radijatori su kavernožno vaskularno tkivo koje se nalazi u području gornjih dijelova septalne sluznice te na donjem rubu i medijalnoj na površini srednje nosne školjke. Ovisno o tome udišemo li hladan ili topli zrak, nosne šupljine mogu se proširivati i suzivati. Hladan zrak uzrokuje vazodilataciju i suzuje nosnu šupljinu. Tada se više topline prenosi na zrak i smanjuje njegov protok. Ako udahnemo topli zrak, potičemo vazokonstrikciju kavernoznog tkiva i pojačavamo protok zraka širenjem nosnih šupljina. Nosne šupljine ovim se mehanizam također koriste naizmjenično, tako da je u svakome trenutku povećan protok kroz jednu nosnu šupljinu, dok se druga regenerira. Fiziološki gledano, to bi se moglo definirati kao regulacijska uloga nosa. Nosni je otpor zbroj svih sila kojima stijenke nosnih šupljina djeluju na zračnu struju.

Zrak se pri prolasku kroz nos na taj način zagrijava, ali istodobno nosni organ filtrira i vlaži udahnuti zrak. To je protektivna fiziološka funkcija. Cilindrične stanice dišnog epitela gusto su prekrivene trepetljikama i one sa sluzavim prekrivačem koji leži na vrškovima trepetljika čini mukocilijarni sustav nosa. Taj se koloidni sloj neprestano pomiče od nosnog ulaza prema hoanama, a potječe od vrčastih stanica, seroznih i mukoznih žlijezda submukoznog sloja. Na trepetljikama se zadržava 4/5 čestica promjera većeg od 5 mikrometara. Trepetljike se njišu u zadanome smjeru prema nazofarinksu i na taj način pomiču ljepljivi, elektrostatički privlačan koloidni sloj. Njegova je uloga zaštita donjih i srednjih dišnih putova od nepoželjnih čestica jer je nosna sluznica nosa prva od dviju linija obrane od vanjskih patogena i ima veliku imunološku važnost. Granulociti kao što su limfociti T i B, makrofagi i plazma-stanice čine poseban sastav tog epitela, a druga linija obrane pretežito sadržava imunoglobulin A (IgA), lizozim, transfein i tako dalje (12).

Nos također služi kao organ za njuh i to je olfaktorna funkcija nosa. Njušni se organ nalazi u krovu nosne šupljine. Njuh ima primarnu ulogu u regulaciji prehrane, utječe na reproduktivno ponašanje, a ima i zaštitnu ulogu u otkrivanju štetnih i toksičnih tvari. Osjetilo njuha evolucijski je došlo u drugi plan i danas više nije od životne važnosti.

Fonacijska uloga nosa svodi se na činjenicu da nos služi kao rezonantni prostor. Ta je funkcija usko povezana s prohodnošću nosnih šupljina i palatinalnom zatvaranju farinksa (13).

2.2. Ždrijelo

Ždrijelo (pharynx) cjevasti je organ smješten između usta i jednjaka. To je mišićnomembranozna cijev koja je u odraslih osoba dugačka prosječno 12 cm. Funkcionalno

je dio probavnog i dišnog sustava jer kroz ždrijelo bolus hrane prolazi u jednjak, dok zrak nakon farinksa struji u grkljan. Prednju stranu ždrijela nalazimo samo u donjem dijelu jer se u gornjem i srednjem dijelu nalaze ulaz u grkljan (aditus laryngis), stražnja površina epiglotisa, ždrijelni tjesnac, ishtmus faucium te stražnja površina mekog nepca i hoane. Sa stražnje strane ždrijelo je omeđeno retrofaringealnim prostorom koji je ispunjen vezivnim tkivom. Lateralne su ždrijelne stijenke u odnosu su s vratno-žilnim snopom koji ima specifičnu topografiju: arterija carotis communis leži najmedijalnije – prema ždrijelnoj stijenci, nakon nje je živac nervus vagus i lateralno snop završava vena jugularis interna. Ždrijelna se šupljina dijeli na tri dijela, nosni (epipharynx ili nasopharynx), usni (mesopharynx ili oropharynx) i grkljanski dio (hypopharynx ili laryngopharynx).

Nosni se dio ždrijela proteže od lubanjske baze do stražnje plohe mekog nepca. Lateralna stijenka sadržava ždrijelno ušće Eustachijeve tube. To je anatomski i klinički vrlo važan otvor jer omogućuje prolazak zraka do bubnjića. Na taj se način održava ravnoteža tlakova s obiju strana bubnjića i osigurava nesmetano titranje. Pri aktu gutanja mišić tensor veli palatini odvaja membranozni od hrskavičnog dijela slušne cijevi i na taj način trenutačno izjednači tlakove. Ako je ždrijelno ušće slušne cijevi zatvoreno, primjerice zbog povećanja faringealne tonzile u djece ili pak pri prehladi ili alergiji, sluznica otekne i zapriječen je prolazak zraka u srednje uho. U takvim situacijama postoji povećan rizik od nastanka upale uha. Naime, postojeći zrak u srednjem uhu s vremenom se resorbira i u bubnjištu nastane negativan tlak koji može uzrokovati izlazak plazme iz kapilara u bubnjište. Vlažna i topla atmosfera pogoduje brzom razmnožavanju bakterija koje mogu prouzročiti upalu srednjeg uha. Atmosferski tlak i dalje pritišće na bubnjić s vanjske strane tako da on ne može dobro titrati pa osoba i slabije čuje (14).

Usni se dio ždrijela proteže od stražnje plohe mekog nepca do prijelaza između ždrijelne sluznice i grkljanskog poklopca (epiglottis). Lateralno ga omeđuju dva luka: arcus palatopharyngeus i arcus palatoglossus. Klinički se usni dio ždrijela naziva i mesopharynx ili oropharynx. Po svojem položaju jezični krajnik i parni nepčani krajnici pripadaju ovom dijelu ždrijela.

Grkljanski dio ždrijela (pars laryngea pharyngis) proteže se od prijelaza između ždrijelne sluznice i grkljanskog poklopca pa do ruba prstenaste grkljanske hrskavice. Od važnih anatomskih struktura na prednjoj stijenci sa svake se strane nalazi zaton (recessus piriformis). Kroz recessus prolazi nervus laryngeus superior. To je mjesto rizično u slučajevima ako nastane ingestija oštrog predmeta koji se zaglavi jer može oštetiti živac i izazvati trajnu anesteziju grkljanske sluznice do glasiljki. Ždrijelo je građeno od pet slojeva: sluznica (tela

mucosa), podsluznica (tela submucosa), fascia pharyngobasilaris, sloja ždrijelnih mišića (konstriktora i levatora) te od fascije buccopharyngeae. Plexus pharyngeus, koji tvore glossopharyngeus (IX) i vagus (X), te simpatički ogranci iz gornjega cervikalnog ganglija, najveći su dio osjetne i cijela motorna inervacija ždrijela.

2.2.1. Fiziologija ždrijela

Priprema zalogaja (bolus) i njegov prijenos u ždrijelo i onda jednjak nazivamo gutanjem. Akt gutanja dijelimo u tri faze prema anatomske regiji u kojoj se odigrava: oralnu, faringealnu i ezofaringealnu.

Oralno gutanje dijelimo na dvije faze: pripremnu i propulzivnu. Pripremna se sastoji od usitnjavanja krutog zalogaja, vlaženja i pripreme za propulzivnu fazu gutanja. Propulzija bolusa iz usne šupljine u ždrijelo zbiva se nakon kontrakcije orbikularisa orisa i nepce zajedno s lateralnim rubovima jezika formiraju kanal. Dišni se putovi istodobno zatvaraju. Bolus tada prolazi kroz isthmus facium i refleksno započinje faringealnu fazu gutanja. U faringealnoj su fazi nazofaringealni otvor i grkljan obvezno zatvoreni. Finalno akt gutanja prelazi u ezofagealnu fazu nakon što se krikofaringealni mišić relaksira i otvori gornje ezofagealno ušće.

2.3. Tonzile

Klinički su posebice važni nepčani krajnici (tonsillae palatinae) koji su vrlo podložni upalama zbog svoje imunološke funkcije, tako da se često moraju kirurški odstraniti. Tonsilla palatina ima vezivnu kapsulu (capsula tonsillae), a anatomski je smještena između palatoglosalnih i palatofaringealnih lukova. Zdrave tonzile ne strše izvan nepčanih lukova (9). One nastaju urastanjem epitela u vezivno tkivo na mjestima gdje postoje ždrijelni lukovi (12). Zanimljiva je činjenica da su zbog svojeg izgleda dobile naziv „mandule“ jer nalikuju na bademe. Tonzile se načelno ne mogu promatrati svaka za sebe, nego su one dio Waldeyerova prstena. On se sastoji od faringealne, lingvalne te parnih tubarnih i palatinalnih tonzila. Sluznica je svih tonzila naborana, a u tim naborima nastaju tonzilarne fosule. Na dnu fosula su kripte s tankim epitelom koji omogućuje tijesnu vezu s limfatičnim tkivom. Ždrijelna tonzila po važnosti prati nepčane. Poznate su i pod imenom adenoidne vegetacije. To je limfno tkivo smješteno na stražnjoj stijenci nosnoga ždrijela, iza nosnih hodnika i nosne šupljine. Glavna uloga adenoidnih vegetacija jest zaštita od infekcija, posebice u djece u dobi od 5 do 7 godina. Hipertrofija adenoida rezultat je pojačane imunosne aktivnosti na antigene iz okoline i

prilagođivanja na njih. Adenoidi znaju biti važan čimbenik u nastanku akutne ili kronične upale uha i kroničnog sinusitisa (15, 16).

2.3.1. Fiziologija tonzila

Kao što smo već spomenuli, tonzile fiziološki imaju protektivnu funkciju koja je vrlo kompleksna. Proces specifičnoga imunosnog odgovora počinje apsorpcijom i preradom antigena u takozvanim antigenprezentirajućim stanicama, koje se nalaze u epitelu respiratornog sustava. Nakon prvog kontakta antigenprezentirajuće stanice putuju u limfno tkivo, a u ovom je slučaju riječ o tonzilarnom Waldeyerovu prstenu. Sada se antigeni prezentiraju i metodom spregnutoga prepoznavanja aktiviraju limfocite T, kompleksi histokompatibilnosti aktiviraju citotoksične limfocite-stanične diferencijacijske antigene 8 (CD8) i pomagačke limfocite staničnog biljega-citotoksične stanične diferencijacijske antigene 4 (CD4). Nakon aktivacije CD4 limfociti induciraju razvijanje T pomoćnih stanica tipa 1 (Th-1) i T pomoćnih stanica tipa 2 (Th-2). Usporedno ovomu procesu stvaraju se citokini. Th-1 memorijski limfociti dovode do normalne imunosne reakcije na određeni antigen. Nadalje, limfociti T potiču limfocite B na pretvaranje u plazma-stanice i samim time proizvodnju protutijela. Limfociti B proizvode protutijela imunoglobuline A, E, G, M, D (IgA, IgE, IgG, IgM i IgD) (17).

3. NOSNA OPSTRUKCIJA

Nosnu opstrukciju uzrokuju brojni medicinski čimbenici i vrlo je često pacijenti opisuju na različite načine. U najvećem broju slučajeva riječ je o parcijalnoj opstrukciji sa smanjenim protokom zraka jer je pojam potpune nosne opstrukcije iznimno rijedak. Neki pacijenti kongestiju opisuju kao ispunjenost, blokadu ili kao osjećaj stranog tijela u nosu koje onemogućuje prolazak zraka. Iako se terminom opstrukcija koristimo u smislu sinonima za kongestiju u svakodnevnoj komunikaciji, on zapravo klinički opisuje ireverzibilnu blokadu (18). Pri pravilnom dijagnosticiranju opstrukcije anamnezom i kliničkim pregledom te radiološkom dopunom dolazimo do kompletne slike u pacijenta. No, iako bi terapeut trebao objektivno procijeniti je li riječ o reverzibilnoj ili ireverzibilnoj blokadi, osjećaj kongestije dišnih putova subjektivan je i pacijentova samoprocjena ne mora korelirati s kliničkim nalazom. Kao dodatak, statistički je kompatibilnost između objektivnoga kliničkog nalaza i pacijentove subjektivne senzacije začepljenosti vrlo mala (19).

Reverzibilna nosna začepljenost najčešće je uzrokovana upalom mukoze i pojačanom sekrecijom. Suprotno tomu, fiksna ili relativno konstantna začepljenost (opstrukcija) može biti uzrokovana okluzijom tkiva (nosnim polipima ili stranim tijelima), anatomskim varijacijama (devijacija septuma ili neoplazme). U nekim slučajevima neuobičajena senzorna percepcija može također pogodovati pacijentovoj percepciji o prisutnosti nosne začepljenosti. Diferencijalna dijagnostika reverzibilne nosne začepljenosti od učestalijih bolesti uključuje: alergijski i nealergijski rinitis, akutni virusni rinitis, akutni bakterijski rinitis, kronični upalni rinosinusitis, rinitis medicamentosa, sarkoidoza, rinoskleroma, Churg-Straussov sindrom. Najčešće se ipak susrećemo s upalom nosne sluznice koja može biti akutna ili kronična i primarni je patofiziološki mehanizam reverzibilne začepljenosti gornjih dišnih putova.

Epidemiološka evaluacija nosne začepljenosti nije ekstenzivna, a većina se studija temelji na pacijentima koji već imaju dijagnosticiranu začepljenost, reverzibilnu ili ireverzibilnu. Posljednjih triju desetljeća prevalencija alergijskog rinitisa općenito je povećana u cijelome svijetu. Podatci su trenutačno vrlo nepouzdana najvjerojatnije zbog nestandardiziranih dijagnostičkih kriterija i metodologije (20). Usprkos tomu prihvaćeno je da otprilike 10 do 20 % globalne populacije boluje od alergijskog rinitisa (21). No, kada govorimo o nosnoj kongestiji, ona nije ograničena na alergijski rinitis; začepljenost je čest i problematičan simptom drugih bolesti kao što je rinosinusitis (22, 23). Rinosinusitis je definiran kao upala paranazalnih sinusa i granične nosne mukoze. Već smo spomenuli da se može klasificirati kao akutan, što znači da traje kraće od četiri tjedna, ili kroničan, pri kojemu simptomi perzistiraju 12 tjedana ili čak više. Kod rinosinusitisa, osim nosne začepljenosti, mogu se pojaviti i sljedeći simptomi: glavobolja, facijalni bol, maksilarna zubobolja i gubitak osjeta njuha (24).

Prema istraživanju iz Sjedinjenih Američkih Država, svaka šesta odrasla osoba boluje od neke vrste rinosinusitisa. Kao dodatak navodi se da i ova studija vrlo vjerojatno podcjenjuje pravu incidenciju bolesti jer više od 20 % ljudi koji boluju od rinosinusitisa ne traže liječničku pomoć (24). Rinosinusitis je također globalni problem. U velikom međunarodnom upitniku iz 2001., koji je proveden u Europi, Sjedinjenim Američkim Državama i Japanu, čak 10 % populacije prijavilo je da boluje od dijagnosticiranog rinosinusitisa (25). Završno, dvije novije studije iz Francuske pokazuju vrlo visoku incidenciju nosne opstrukcije. Prva pokazuje da od 4611 ispitanika koji boluju od rinosinusitisa 66 % ima nosnu opstrukciju, a druga da čak 70 % od 755 pacijenata pokazuje simptome ireverzibilne opstrukcije (22, 24).

Od ostalih uzroka prave nosne opstrukcije u literaturi se navode hipertrofične tonzile, i to prije svega faringealne, kongenitalne nosne deformacije i polipi i tumori nosa. Prema Hamdanu iz 2008., u više od 63 % pacijenata s nosnom opstrukcijom uzrok je hiperplazija adenoidnih vegetacija (26). Hipertrofija adenoidnih vegetacija rezultat je upravo pojačane imunosti na antigene iz okoline i prilagođivanja na njih. Povećanoj incidenciji upala adenoida pogoduje njihov skriveni smještaj iza nosa koji ih čini dostupnima brojnim mikroorganizmima. Najčešće se događa da se adenoidi inficiraju te sekundarno uzrokuju infekciju uha, nosa i sinusa. Takve, sekundarne infekcije recidivirajuće su prirode (27). Pri znatnom povećanju adenoidnih vegetacija nastaje potpuna opstrukcija hoana pa se pojavljuju smetnje u plućnoj ventilaciji. Umjereno povećanje uzrokuje tek parcijalnu opstrukciju i otežano disanje, što je vrlo uočljivo tijekom spavanja. U neke se djece razvija sindrom opstruktivne *sleep*-apneje. To je ozbiljan sindrom kod kojega dijete ima poteškoće u vrijeme spavanja, budi se više puta tijekom noći, danju je neispavano i može pokazivati znakove nervoze i slabijeg uspjeha u školi. Nosna opstrukcija također uzrokuje lošu ventilaciju paranazalnih sinusa. U tim slučajevima često dolazi do retencije nosnog sekreta, kroničnog rinosinusitisa pa čak i smetnji u donjim dišnim putovima descendnim širenjem infekcije. Povećane adenoidne vegetacije utječu i na lošiju funkciju Eustachijeve tube, što uzrokuje sklonost upalama srednjeg uha. Sekretorni otitis zbog izostanka specifične kliničke slike u pacijenata često ostaje neprepoznat (28).

Prirođene anomalije nosa mogu biti nasljedne i obično ih dijelimo na dvije vrste: vodoravne i uspravne deformacije. Ako postoji deformacija nosnog septuma, ona otežava drenažu iz srednjega nosnog hodnika, što negativno utječe na funkciju većine paranazalnih sinusa. Ako se pojavi infekcija, ona može postati dugotrajna i perzistirajuća i prerasti u kronični rinosinusitis. Insuficijencija nosne valvule jest stanje koje karakterizira otežano nosno disanje

na obje nosnice. Hoanalna je atrezija prirođena razvojna anomalija pri kojoj je jedna ili čak obje hoane zatvorene koštanom ili membranoznom stijenkom. Nasreću, ona je izrazito rijetka. Od trauma nosa hematoma nosnog septuma najčešće se pojavljuje u djece. Nastaje kao posljedica skupljanja krvi u prostoru između hrskavice septuma i sluznice. Teži je oblik prijelom nosnih kostiju, koji se također pojavljuje relativno često. Klinička slika uključuje deformaciju nosne piramide zbog pomaka slomljenih koštanih ulomaka, zatim hematoma, krvarenje i otekline. Svi simptomi uzrokuju otežano disanje na nos.

Tumori nosa koji se najčešće pojavljuju u djece jesu hemangiomi. To su tumori kapilara ili kavernozni krvožilni tumori dobroćudne prirode. Papilomi su također dobroćudne tvorbe kojima etiologija nije dovoljno istražena. Razlikujemo egzofitični i invertni tip. Popratni simptomi uključuju krvarenja iz nosa, glavobolje, otežano disanje i gubitak osjeta mirisa. Osteomi i hondromi dobroćudni su tumori kosti i hrskavica. Simptomi su glavobolje, standardno otežano disanje i česti sinusitisi.

4. POREMEĆAJI ZAGRIZA – MALOKLUZIJE

Malokluzija je ortodontski termin koji, prema klasičnoj definiciji, označuje stanje poremećaja normalne okluzije u pacijenta. S obzirom na to da ne postoji termin „normalna okluzija“, malokluzija se u suvremenoj literaturi zamjenjuje terminom „okluzijska varijacija“. Protrudirani zubi, nepravilni zubi kao i zubi koji se nalaze izvan zubnog niza, u pacijenta mogu uzrokovati tri vrste problema: diskriminaciju zbog izgleda lica; probleme s poremećajima oralnih funkcija, uključujući poteškoće kod pomaka čeljusti (nekoordiniranost mišića ili bol), disfunkcije temporomandibularnog zgloba te probleme sa žvakanjem, gutanjem ili govorom i povećane sklonosti traumi, parodontnim bolestima ili karijesu (2).

Malokluzije se pojavljuju u sagitalnoj, vertikalnoj i transversalnoj ravnini, ali postoje i devijacije u prisutnome prostoru. Malokluzije u sagitalnoj ravnini klasificiramo prema Angleu. Angleova klasifikacija obuhvaća četiri klase: normalnu okluziju, klasu I., klasu II. i klasu III. Normalna se okluzija odnosi na pravilno postavljene kutnjake i pravilnu liniju okluzije. Klasa I. demonstrira normalan odnos kutnjaka, što znači da se meziobukalna kvržica gornjega prvog kutnjaka nalazi u prostoru između meziobukalne i mediobukalne kvržice donjega prvog kutnjaka, ali je linija okluzije nepravilna zbog nepravilno postavljenih zuba, rotacije ili nekih drugih uzroka (2). Klasa II. ili distookluzija jest položaj u kojem se meziobukalna kvržica gornjeg kutnjaka nalazi ispred prostora između meziobukalne i mediobukalne kvržice donjega prvog kutnjaka, prisutan je pomak za jednu kvržicu prema natrag. Klasa III. ili meziookluzija nastaje kada se meziobukalna kvržica gornjeg kutnjaka nalazi iza prostora između meziobukalne i mediobukalne kvržice donjega prvog kutnjaka, pomak za jednu kvržicu prema naprijed. Malokluzije možemo podijeliti i na skeletne, dentalne ili dentoalveolarne. Skeletne devijacije u sagitalnoj ravnini genetski su determinirane. Skeletne abnormalnosti klase II. povezane su s premalom donjom čeljusti, odnosno njezinim distalnim položajem, prevelikom maksilom, odnosno njezinim mezijalnim položajem ili kombinacijom obojega. Skeletne abnormalnosti klase III. povezane su s prevelikom donjom čeljusti, odnosno njezinom mezijalizacijom, premalom gornjom čeljusti, odnosno njezinom distalizacijom ili kombinacijom. U trajnoj denticiji klasu određujemo prema odnosu prvih kutnjaka, dok u mliječnoj denticiji veću vrijednost od kutnjaka, za procjenu sagitalnih odnosa, imaju očnjaci. U mješovitoj denticiji procjenjujemo klasu prema prvom kutnjaku. Klasa II. u miječnoj denticiji obično ne znači problem pa terapija nije indicirana, ali nas može upozoriti na moguću pojavu takve malokluzije u vrijeme trajne denticije (29). Dentoalveolarna klasa III. ili prednji križni zagriz obično se pojavljuje u vrijeme nicanja zuba. Nastaje zbog oralne inklinacije gornjih inciziva, a vestibularne inklinacije donjih, dok postoji normalan položaj između zubnih lukova. Prisilni progenijski

zagriz nastaje zbog klizne kretnje mandibule prema naprijed pri zagrizu, zbog interferencije u obliku previsokog ispuna, atipičnog položaja zuba ili zaostalog mliječnog zuba u trajnoj denticiji (30). Poremećaji okluzije koji se pojavljuju u transverzalnoj ravnini jesu križni i škarasti zagriz. Zagriz je križni kada bukalne kvržice gornjih kutnjaka okludiraju u centralnu fisuru donjih kutnjaka. Obostrani je križni zagriz prisutan kod uske maksile, skeletne je prirode i udružen je s devijacijama u sagitali ili vertikalni (31). Jednostrani prisilni križni zagriz može pojaviti zbog neprikladnih navika kao što su sisanje dude varalice, ali i kad su u retrudiranom položaju kutnjaci postavljeni „tete a tete“. Da bi se dobila stabilna okluzija, donja čeljust mora kliznuti na jednu od strana. Skeletni jednostrani križni zagriz može biti uzrokovan asimetrijom u kranijalnoj bazi, gornjoj čeljusti ili donjoj čeljusti. Vidljiv je pomak sredine, dok kod obostranog križnog zagrizu nije. Škarasti se zagriz odnosi na potpuno mimoilaženje, disokluziju kutnjaka. Razlikujemo bukalni i oralni. Povezan je s nerazmjerom u veličini maksile i mandibule.

Najčešća devijacija u vertikalnoj ravnini jest frontalni otvoreni zagriz, koji može biti dentoalveolni, skeletni ili kombinirani. Skeletni otvoreni zagriz genetski je determiniran i obično povezan s posteriornom rotacijom mandibule tijekom rasta. Dentoalveolni otvoreni zagriz povezan s nepogodnim navikama kao što su sisanje prsta, infantilno gutanje ili disanje na usta, ali i zbog nepotpune erupcije sjekutića u mješovitoj denticiji. Osim frontalnoga otvorenog zagrizu, postoji i visoka prevalencija umjerenoga dubokog zagrizu (preklop veći od 3 mm). Duboki se zagriz često kombinira s distalnom okluzijom ili škarastim zagrizom (31). Skeletni se duboki zagriz može razviti ako mandibula ima prednju rotaciju tijekom rasta. Stanje prostora ima različitu važnost u trajnoj i mliječnoj denticiji. Dok u trajnoj denticiji razmaci nisu poželjni, u mliječnoj su prirodna karakteristika. Zato nas mali prostori već rano mogu upozoriti na mogućnost zbijenosti trajnih zubi. Svojim će nicanjem centralni trajni sjekutići resorbirati korijene i centralnih i lateralnih mliječnih sjekutića, pomičući na taj način nedostatak prostora distalno u zubni luk (31).

Najčešće neprikladne navike koje utječu na zagriz jesu disanje na usta, infantilno gutanje te sisanje prsta. Kako su usta pomoćni, a ne glavni dio sustava organa za disanje, oralna respiracija može uzrokovati malokluzije (31).

Infantilno je gutanje način gutanja koji se pojavljuje u male djece, obilježeno je stezanjem mišića usnica i vrhom jezika koji dodiruje donju usnicu uz malu aktivnost stražnjih jezičnih i ždrijelnih mišića. Refleks infantilnog gutanja obično se gubi nicanjem prvim donjih sjekutića u dobi od 6 mjeseci. Ako se takav način zadrži duže, smatra se neprikladnom navikom, a, ako ne prestane ni nakon treće godine života, može uzrokovati izraženije

ortodontske anomalije. Pojavljuje se otvoreni zagriz, usnice su razdvojene, a jezik se vidi između gornjih i donjih zuba. Može se pojaviti izražena protruzija gornjih sjekutića, dok su donji incizivi retrudirani. Istraživanja potvrđuju i prevalenciju stražnjega križnog zagrizu te nedostatak prostora u maksili (32). Sisanje prsta ili dudu varalice navika je od koje se teško odviknuti. Djeca od dojenačkih dana povezuju sisanje s nečim dobrim, toplim, što će im pružiti ugodu. Neurološke studije pokazuju da oksitocin ovdje ima veliku ulogu, kako kod majke, tako i kod djeteta (33). Navika se često pojavljuje i zadržava u nesigurne djece. U vrijeme mliječne denticije sisanje prsta nema znatan utjecaj, ali, ako se navika zadrži i u mješovitoj denticiji, pojavit će se anomalija. Prisutan je otvoren zagriz, koji može biti asimetričan, protruzija gornjih i retruzija donjih sjekutića. Sisanje dudu varalice rjeđe uzrokuje malformacije zato što se djeca odviknu od te navike prije nego od sisanja prsta, najčešće u dobi od 3 do 4 godine (34). Sisanje dudu varalice često vodi u stražnji križni zagriz. Konstrikcija maksilarnog luka posljedica je pritiska palca na nepce i negativnoga tlaka koji pritom stvaraju obrazni mišići i jezik.

Osim toga što nepogodne navike uzrokuju ortodontske anomalije, povezane su i s problemima s fonacijom nekih glasova kao što su: s, i, t, d, l, z n v, nazalnim glasom, a disanje na usta povezuje se i s upalom srednjeg uha te gubitkom okusa (9).

5. POVEZANOST NOSNE OPSTRUKCIJE I POREMEĆAJA ZAGRIZA U DJECE

S ortodontskoga gledišta međufunkcionalne čimbenike u etiologiji nastanka malokluzija ubrajamo: navike žvakanja, navike disanja i navike sisanja (8). Već smo definirali da nosna opstrukcija uzrokuje oralno disanje kao refleksnu reakciju na potrebe povećanoga minutnog volumena, odnosno općenito smanjenoga protoka struje zraka u pluća. Oralno disanje uzrokuje promjene na maksili i mandibuli. Prema Finnu iz 1987. godine, disanje na usta može biti anatomske, opstruktivne ili habitualne prirode. Kratka gornja usnica koja ne dopušta zatvaranje usta anatomski je uzrok. Habitualno disanje na usta zaostaje nakon što je prvotni, opstrukcijski uzrok uklonjen. Najveći udio u etiologiji disanja na usta opstruktivne je prirode, odnosno nosna opstrukcija. Najčešće je uzrokovana hipertrofijom faringealnih tonzila. Uz hipertofiju, nosnu opstrukciju mogu uzrokovati i kronični ili alergijski rinitis, traume nosa, polipi ili tumori (35). Disanjem na usta remeti se odnosa mišićnih sila jezika, obraza i usnica. Usnice su razdvojene, a jezik je nisko, dolazi do pojačanog učinka obraznih mišića, i zbijenosti maksilarnog luka zbog sužavanja alveolnog grebena u području pretkutnjaka – V-oblik.

Maksilarne promjene nastaju prema „kompresijskoj teoriji“ (36). Suženje maksilarnog luka nastaje zbog odsutnosti lateralnog pritiska jezika na nepce. Jezik u pacijenata koji pretežito dišu na usta iz funkcionalnih i refleksnih razloga stoji čvrsto na dnu usne šupljine. Na taj se način otvara put strujanja zraka kroz usta u donji dišni sustav. Kao što je već spomenuto, fiziološki pritisak bukalnih mišića na maksilarni luk, gura zube prema medijalno. Najveći je faktor nedostatak antagonističkih sila jezika. Također, kako je strujanje zraka kroz nosnice smanjeno, izostaje kranio-kaudalni pritisak na nepce i ono postaje visoko. Taj se fenomen u literaturi također nalazi pod imenom „gotsko nepce“ (27).

Promjene nastaju i na mandibuli pri nazalnoj opstrukciji. Oralno disanje uzrokuje rotaciju u otvoreniju poziciju. To je djelomično uzrokovano prisilnim položajem mandibule mišićima otvaračima. Sekundarno, dugi periodi pretežitoga oralnog disanja uzrokuju preerupciju stražnjih kutnjaka zbog odsutnosti kontakta s antagonistima u gornjoj čeljusti. Ti kutnjaci, koji su u supraokluziji, pri mastikaciji rade na mandibulu pritisak prema dolje i natrag. Stražnja rotacija donje čeljusti dovodi do retrognatije i otvorenog zagriz. Kefalometrijski gledajući, na laterolateralnom rendgenogramu u neliječene djece s nosnom opstrukcijom možemo uočiti skeletalne anomalije nakon maturacije. Sumarno, zbog potrebe za stalnim držanjem otvorenih usta dolazi do posterorotacije mandibule: pojam „izduženo lice“ (37), koji smo prije spominjali u ovom radu. Gingiva je crvena i upaljena zbog stalne izloženosti zraku. Često je prisutan i „gummy smile“, a u stražnjoj regiji nalazimo križni zagriz.

6.1. Terapija nosne opstrukcije u djece

Upala adenoidnih vegetacija može se liječiti antibiotskom terapijom, dok je kod hipertrofičnih adenoida indicirana kirurška terapija. Rana kirurška intervencija opravdana je kada se utvrdi da je nosna opstrukcija prisutna i postoji rizik od utjecaja na okluziju i dentofacijalni razvoj.

Adenoidektomija s tonzilektomijom ili bez nje najčešći je zahvat u djece s nosnom opstrukcijom. Adenoidektomija je zahvat kojim se odstranjuju adenoidne vegetacije, a temelji se na kiretaži ili laserskoj koagulaciji adenoidnih vegetacija u potpunosti. Može se izvoditi uz vizualnu kontrolu ili endoskopski. Osim s tonzilektomijom, često je povezana s miringotomijom uz eventualno postavljanje ventilacijskih cjevčica pri seroznom otitisu. Jedina apsolutna indikacija za adenoidektomiju jest zapreka dišnih putova uz posljedični razvoj plućnog srca (cor pulmonale). Tonzilektomija je jedan od najčešćih kirurških zahvata u otorinolaringologiji, no u modernije se vrijeme smanjuje popularnost izvođenja zahvata zbog činjenice da se odstranjuje prva linija obrane od patogena iz zraka. Prije zahvata potrebno je dobro odvagati je li u pacijenta veća štetnost ili korist od tonzila. Apsolutna indikacija za tonzilektomiju jest izrazita hipertrofija tonzila koja uzrokuje nazalnu opstrukciju (37).

6.2. Terapija malokluzije uzrokovane nosnom opstrukcijom

Nakon što se ukloni primarni uzrok nosne opstrukcije i ako su prisutne malokluzijske promjene, pacijentu je potrebna ortodonska terapija. Ponovimo, najčešće ćemo susresti V-oblik nepca (gotsko nepce), otvoreni zagriz, facies adenoidea, supereruptirane kutnjake u donjoj čeljusti i križni zagriz u posteriornom segmentu. Terapija otvorenog zagriza ovisi o pacijentovoj dobi. U pacijenta sa mliječnom denticijom i u ranoj fazi mješovite denticije indicirana je vestibularna ploča. Riječ je o interceptivnoj mobilnoj ortodonskoj napravi koja pasivno leži u vestibularnom području gornje i donje čeljusti, a aktivira se djelovanjem perioralne muskulature. Kod kasne mješovite denticije primjenjuje se miofunkcionalna terapija, čija je svrha uspostavljanje novoga neuromuskularnog obrasca te korigiranje položaja jezika, ne samo u funkciji nego i u mirovanju. Terapija se ostvaruje bimaksilarnim mobilnim miofunkcionalnim napravama kao što su Grudev aktivator, Meltzelderov aktivator, štitni bionator i slični. U trajnoj se denticiji upotrebljuje fiksna ortodonska naprava. Terapija križnog zagriza također je različita s obzirom na dob. U mlijećnoj denticiji pomak mandibule u stranu zbog preranog kontakta na mliječnim zubima treba eliminirati ubrušavanjem palatinalnih ploha gornjih mlijećnih očnjaka i labijalne plohe donjih. Ako je pak maksila slabo razvijena u transferzalnoj ravnini, terapija je njezino širenje. U ranoj mješovitoj denticiji obično se primjenjuju fiksne ortodonske naprave W-luk i Quad helix. Kasna mješovita denticija i trajna denticija zahtijevaju jače sile jer je vijugavost obično

izraženija, a i interdigitacija sa suturom je snažnija. Sila koju apliciramo mora biti dovoljno jaka da izazove mikrofrakture u suturama prije nego se one otvore. Uporabljaju se Hyrax vijak, Haas ekspander i Minn ekspander. Ekspanzija može biti brza ili spora, a odluka ovisi o terapeutu i indikacijama u pacijenta (38).

Način, odnosno obrazac disanja i njegov utjecaj na razvoj dentofacijalnih struktura mnogi su istraživači proučavali već desetljećima. Mnoga su istraživanja na različitim fokusnim skupinama raspravljala o mogućnosti utjecaja nazalnog ili oralnog disanja u pacijenta na funkcionalni, neuromuskularni, skeletni i dentalni sustav, odnosno na njihovu nesmetanu funkciju (28, 39, 40).

Oralno se disanje obično razvija kao posljedica nosne opstrukcije, to jest otpora dijelu dišnog sustava superiornije od tvrdog nepca. Ono može postati vidljivo u stadiju mješovite denticije, između 8. i 11. godine života. U pacijenata s nosnom opstrukcijom uočavaju se različite ortodonske karakteristike. Pacijente stomatologu najčešće upućuje otorinolaringolog kojeg pacijenti posjećuju zbog kongestija u nosu i otežanog disanja. Od uzroka nosne opstrukcije, prema istraživanjima Rickettsa i suradnika, razlikujemo prisutnost hipertrofije tonzila, hipertrofiju adenoidnih vegetacija, oralno disanje, tendenciju otvorenom zagrizu, križni zagriz, škarasti zagriz, inkompetentne usnice i V-oblik maksilarnog luka (38, 41)

Do zanimljive spoznaje dolazi Harvold 1981. godine, kada eksperimentalno uvodi nazalnu opstrukciju u istraživanju na primatima. Nosnu opstrukciju simulirao je silikonskim čepovima. Iako su se subjekti istraživanja prilagodili na nosnu opstrukciju na različite načine, općenito su svi zadržavali otvorena usta. Svi subjekti postupno su stekli drukčiju facijalnu ekspresiju i dentalnu okluziju nego u kontrolnoj skupini (42).

No, nisu svi znanstvenici usuglašeni glede povezanosti oralnog disanja i dentofacijalnog razvoja. Klein je također potkraj 80-ih godina 20. stoljeća odbacio tu hipotezu jer nije pronašao nikakve uvjerljive dokaze koji bi povezali specifični obrazac dentofacijalnog razvoja s nosnom opstrukcijom (43). S druge strane, neki se autori nisu složili oko bliske povezanosti facijalne morfologije i obrasca disanja.

Novije istraživanje Elmomanija i suradnika iz 2015. godine pokazalo je da su malokluzije u sagitalnoj ravnini i duboki zagriz (*overjet*) u kombinaciji sa zbijenosti u maksilarnoj regiji povezane s oralnim disanjem. U vertikalnoj ravnini otvoreni zagriz i smanjena vrijednost pregriza (*overbite*) također su se pojavljivali češće nego u normalnoj populaciji. Osim toga u transverzalnoj ravnini u lateralnom segmentu križni zagriz isto tako pokazuje veću incidenciju pri oralnom disanju (44). Ta studija potvrđuje Rickettsova i Harvoldova istraživanja spomenuta prije u tekstu.

Razvoj poremećaja zagrizi ovisi o aglomeratu čimbenika koji uključuju, među ostalim, genetske i mehaničke uzroke te nepogodne navike. Guranje jezika između zubi može biti posljedica nasljeđa, hipertrofije tonzila ili makroglosije te je definitivni uzročnik malokluzije.

Jedno je sigurno, nosna opstrukcija uzrokuje funkcionalne promjene mišića, a time su uvjetovane dentofacijalne anomalije.

8. ZAKLJUČAK

Da bismo razumjeli razvoj poremećaja zagriža pri nosnoj opstrukciji u djece, potrebno je dobro poznavati anatomiju i fiziologiju gornjega respiratornog sustava, i oralne šupljine, te morfologiju zubi. Iako se znanstvenici ne mogu dogovoriti jednoglasno postoji li dokaz koji bi upućivao na obaveznu dentofacijalnu anomaliju u djece sa nosnom opstrukcijom, moderna se ortodoncija temelji se na primjeni kontinuiranih sila za pozicioniranje zubi u normookluzalni odnos. Na isti način, kontinuiranim silama, djeluju mimični mišići i jezik kod refleksnih reakcija prilagodbe na nemogućnost disanja na nos. Nosno je disanje jedino fiziološko disanje, a svi ostali obrasci disanja nastaju kao prilagodba zbog opstrukcija ili povećanoga minutnog volumena. Poremećaji se mogu spriječiti ranom terapeutovom intervencijom, a bitna je međuprofesionalna suradnja ortodonta i otorinolaringologa.

Uzroci nosne opstrukcije koji dovode do oralnog disanja uključuju hipertrofične tonzile i adenoidne vegetacije, alergijski i kronični rinitis, traume nosa kongenitalne deformacije, strana tijela u nosu te polipe i tumore nosa. No, najčešći su uzrok su hipertrofične adenoidne vegetacije, posebice u djece. Imperativ je dakle pravodobno otkrivanje, nakon čega treba uslijediti adenoidektomija da bi se ponovno uspostavilo disanje kroz nos. Rana ortodonska terapija nakon intervencije otorinolaringologa može obrazac rasta vratiti natrag na normalu.

1. Myer CM, Cotton RT. Nasal obstruction in the pediatric patient. *Pediatrics*. 1983 Dec 1;72(6):766-77.
2. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. Amsterdam: Elsevier Health Sciences; 2006. 768 p.
3. Hawke M, Bingham B, Stammberger H, Benjamin B. Diagnostic handbook of Otorhinolaryngology. Boca Raton: CRC Press; 1997. 304 p.
4. Salinger S. The nasal septum: Some observations on its relationship to palatal deformities. *Br J Plast Surg*. 1949;5(2):129-37.
5. Preston CB. Chronic nasal obstruction and malocclusion. *J Dent Assoc S Afr*. 1981;36(11):759.
6. Linder-Aronson S, Woodside DG, Hellsing E, Emerson W. Normalization of incisor position after adenoidectomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;103(5):412-27.
7. Cheng MC, Enlow DH, Papsidero M, Broadbent Jr BH, Oyen O, Sabat M. Developmental effects of impaired breathing in the face of the growing child. *Angle Orthod*. 1988;58(4):309-20.
8. Špalj S, Katalinić A, Varga S, Radica N. Ortodontski priručnik [Internet], Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet; 2012 [cited 2017 Aug 26]. Available from: https://bib.irb.hr/datoteka/591935.ORTODONTSKI_PRIRUNIK.pdf
9. Fanghänel J, Pera F, Anderhuber F, Nitsch R. Waldeyerova anatomija čovjeka. Zagreb: Golden marketing-tehnička knjiga. 2009. 1333 p.
10. Miše I, Arko V, Keros P, Knežević G, Kobler P, Rudež V. Oralna kirurgija. 3. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 1991. 443 p.
11. Knežević G. Oralna kirurgija 2 dio. Zagreb: Medicinska naklada; 2003. 300 p.
12. Bumber Ž, Katić V, Nikšić-Ivančić M, Pegan B, Petric V. Otorinolaringologija. Zagreb: Školska knjiga; 1984. 338 p.
13. Donald PJ, Gluckman JL, Rice DH, editors. The sinuses. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 1995. 671 p.
14. Kalogjera L, Trotić R. The Role of Otalgia in the Differential Diagnostics of temporomandibular disorders. *Rad Hrvatske Akademije Znanosti i Umjetnosti. Medicinske Znanosti*. 2010;507(34):87-94.
15. Geber G. Adenoidne vegetacije. *Medix* 2003;51:99-100.

16. Lopez-Gonzalez MA, Sanchez B, Mata F, Delgado F. Tonsillar lymphocyte subsets in recurrent acute tonsillitis and tonsillar hypertrophy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1998;43(1):33-9.
17. Vagić D. Anatomija i imunologija tonzila. *Medix.* 2003;9(51):97-8
18. Lopatiene K, Babarskas AL. Malocclusion and upper airway obstruction. *Medicina.* 2002;38(3):277-84.
19. Bachert C, Van Cauwenberge P, Olbrecht J, Van Schoor J. Prevalence, classification and perception of allergic and nonallergic rhinitis in Belgium. *Allergy.* 2006;61(6):693-8.
20. Schoenwetter WF. Allergic rhinitis: epidemiology and natural history. *Allergy* 2000;21(1):3-8.
21. Lundbäck B. Epidemiology of rhinitis and asthma. *Clin Exp Allergy.* 1998;28:3-10.
22. Ferrand PA, Mercier CH, Jankowski R, Giroud C, Pasquier C, Touron D, Oriol V, Barbaza MO, Dellamonica P. Acute sinusitis in adults. Management by general practitioners. *Presse Med.* 2001;30(21):1049-54.
23. Pessey JJ, Reitz C, Los F. Acute rhinosinusitis in the adult: national survey of general practice management. *Revue de laryngologie-otologie-rhinologie. Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord).* 2000;121(4):237-41.
24. Leggett JE. Acute sinusitis: When—and when not—to prescribe antibiotics. *Postgrad Med.* 2004;115(1):13-9.
25. Sinusitis: unmet need and opportunity [Internet] [place unknown] Datamonitor; [cited 2017 Aug 22]. Available from: <https://pharmaintelligence.informa.com/products-and-services/data-and-analysis/datamonitor-healthcare>.
26. Hamdan AL, Sabra O, Hadi U. Prevalence of adenoid hypertrophy in adults with nasal obstruction. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;37(4):37-45.
27. Koch G, Poulsen S. Pedodoncija: Klinički pristup. Zagreb: Naklada Slap; 2005. 482 p.
28. Klein JC. Nasal respiratory function and craniofacial growth. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1986;112(8):843-9.
29. McNamara Jr JA. Components of Class II malocclusion in children 8–10 years of age. *Angle Orthod.* 1981;51(3):177-202.
30. Strujić M. Anomalije progenijskog kompleksa. *Sonda.* 2015;4:82-4.

31. Zicari AM, Albani F, Ntrekou P, Rugiano A, Duse M, Mattei A, Marzo G. Oral breathing and dental malocclusions. *Eur J Paediatr Dent*. 2009;10(2):59-64.
32. Chen X, Xia B, Ge L. Effects of breast-feeding duration, bottle-feeding duration and non-nutritive sucking habits on the occlusal characteristics of primary dentition. *BMC Pediatrics*. 2015;15(1):46.
33. Gartner LM, Morton J, Lawrence RA, Naylor AJ, O'Hare D, Schanler RJ, Eidelman AI. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics*. 2005;115(2):496-506.
34. Melsen B, Stensgaard K, Pederson J. Sucking habits and their influence on swallowing pattern and prevalence of malocclusion. *Eur J Orthod* 1979;1(4):271-80.
35. Elmomani BR, Tarawneh AM, Rashdan HA, Shuqran KK. Orthodontic alterations associated with mouth breathing habit. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2015;35(2):234-7.
36. Magdalenić-Meštrović M. Ortodonske anomalije i mogućnosti liječenja. *Medicus*. 2010;19(1_Adolescencija_2):75-90.
37. Donald PJ, Gluckman JL, Rice DH, editors. The sinuses. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 1995.671 p.
38. Williams K, Mahony D. The Effects of enlarged adenoids on a developing malocclusion. *J Pediatr Dent Care*. 2007;13(3):20-9.
39. Kluemper GT, Vig PS, Vig KW. Nasorespiratory characteristics and craniofacial morphology. *Eur J Orthod* 1995; 17(6):491-5.
40. Nowak AJ, Warren JJ. Infant oral health and oral habits. *Pediatr Clin North Am* 2000;47(5):1043-66.
41. Ricketts RM. Forum on the tonsil and adenoid problem in orthodontics Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod* 1968;5:495-507 .
42. Harvold EP, Tomer BS, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral respiration. *Am J Orthod*. 1981;79(4):359-72.
43. Kalogjera L, Trotić R. The Role of Otagia in the Differential Diagnostics of temporomandibular disorders. *Rad Hrvatske Akademije Znanosti i Umjetnosti. Medicinske Znanosti*. 2010;507(34):87-94.
44. Knösel M, Nüser C, Jung K, Helms HJ, Engelke W, Sandoval P. Interaction between deglutition, tongue posture, and malocclusion: A comparison of intraoral

- compartment formation in subjects with neutral occlusion or different types of malocclusion. *Angle Orthod.* 2016;86(5):697-705.
45. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A: *Anatomija čovjeka*, Zagreb: Medicinska naklada; 2007. 664 p.
46. Vickers PD. Respiratory obstruction and its role in long face syndrome. *Northwest Dent.* 1998;5:19-22
47. Tomer BS, Harvold EP. Primate experiments on mandibular growth direction. *Am J Orthod.* 1982;82(2):114-9.
48. Stewart M, Ferguson BJ, Fromer L. Epidemiology and burden of nasal congestion. *Int J Gen Med.* 2010;3:37.
49. Hickner JM, Bartlett JG, Besser RE, Gonzales R, Hoffman JR, Sande MA. Principles of appropriate antibiotic use for acute rhinosinusitis adults: background. *Ann Intern Med.* 2001;134(6):498-505.

Luka Banjšak rođen je 17. srpnja 1991. u Zagrebu. Završio je Osnovnu školu Ivana Gorana Kovačića i dvojezični hrvatsko-francuski program u XVIII. gimnaziji. Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao je 2011. godine. Tijekom studija aktivno je sudjelovao u studentskom radu i projektima na lokalnoj i međunarodnoj razini. Na drugoj godini studija priključio se organizacijskom odboru Virtualnog kongresa. U kolovozu 2014. godine izabran je za predsjednika studentske organizacije USDM te je iduće tri godine obnašao tu funkciju. Iste je godine postao član Fakultetskog vijeća Stomatološkog fakulteta te dio organizacijskog odbora EDSA Summer Camp Dubrovnik. U akademskoj godini 2014./2015 bio je član Vijeća biomedicinskog područja Sveučilišta u Zagrebu. Godine 2015. godine postaje predsjednik Europske udruge studenata dentalne medicine i dobitnik posebne rektorove nagrade. U 2016. godini nakon reizbora za poziciju predsjednika EDSA-e, rektor Sveučilišta u Zagrebu dodijelio mu je posebno priznanje „Dies academicus“ za postignuća na razini međunarodne suradnje u području biomedicine. Tijekom studija aktivno je sudjelovao u sportskim aktivnostima te je bio član veslačke, rukometne i košarkaške reprezentacije Stomatološkog fakulteta.

Objavljeni radovi:

1. Banjšak L, Bradić J. Training in forensic age estimation using anterior median palatine suture. Bulletin of the International Association for Paleodontology. 2014;8(1).